

04.06.2004

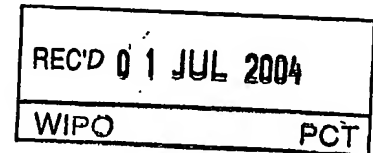
日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 6月 4日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-159549  
[ST. 10/C]: [JP2003-159549]



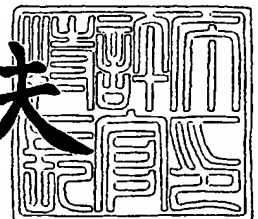
出 願 人  
Applicant(s): 田中精密工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 T03B-002

【提出日】 平成15年 6月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C08J 5/14

C08K 3/04

C08K 7/06

【発明者】

【住所又は居所】 富山県富山市新庄本町二丁目 7 番 1 0 号 田中精密工業  
株式会社内

【氏名】 高木 善昭

【発明者】

【住所又は居所】 富山県富山市新庄本町二丁目 7 番 1 0 号 田中精密工業  
株式会社内

【氏名】 松井 栄進

【発明者】

【住所又は居所】 富山県富山市新庄本町二丁目 7 番 1 0 号 田中精密工業  
株式会社内

【氏名】 福島 良浩

【発明者】

【住所又は居所】 富山県富山市新庄本町二丁目 7 番 1 0 号 田中精密工業  
株式会社内

【氏名】 高田 智哉

【特許出願人】

【識別番号】 390023032

【氏名又は名称】 田中精密工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077012

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩谷 龍

【電話番号】 06-4796-1300

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 066372

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0014622

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 変速機用摩擦材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 灰分含量が 0.1～8 質量%である (イ) 石油コークスまたは (ロ) ピッチコークスを含有することを特徴とするシンクロナイザーリング用摩擦材。

【請求項 2】 前記石油コークスが灰分含量 0.1～1 質量%である (ハ) か焼石油コークスであることを特徴とする請求項 1 記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

【請求項 3】 前記ピッチコークスが灰分含量 5～8 質量%である (ニ) 鋳物用コークスであること特徴とする請求項 1 記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

【請求項 4】 前記石油コークスまたはピッチコークスの粒径の 50%以上が 0.1～0.5 mmであることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

【請求項 5】 前記石油コークスまたはピッチコークスを前記シンクロナイザーリング用摩擦材に対して 30～80 質量%、より好ましくは 50～75 質量%含むことを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

【請求項 6】 さらに、熱硬化性樹脂を 10～30 質量%、無機繊維および／または無機粒子を 5～40 質量%、および黒鉛を 5～15 質量%含むことを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

【請求項 7】 さらに、金属繊維および／または金属粒子を 30 質量%以下含むことを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

【請求項 8】 さらに、有機繊維および／または有機粒子を 15 質量%以下含むことを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

【請求項 9】 前記熱硬化性樹脂がノボラック型フェノール樹脂であること

を特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

【請求項 10】 灰分含量が 0.1～1 質量%である (ハ) か焼石油コークスまたは灰分含量が 5～8 質量%である (ニ) 鋳物用コークスを材料全体の 30～80 質量%含み、さらに、熱硬化性樹脂を 10～30 質量%、無機繊維および/または無機粒子を 5～40 質量%、および黒鉛を 5～15 質量%含み、さらに前記か焼石油コークスまたは鋳物用コークスの粒径の 50%以上が 0.1～0.5 mmであることを特徴とする湿式摩擦材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は変速機用摩擦材に関し、特に高い動摩擦係数を必要とするシンクロナイザーリングへの適用に有効なシンクロナイザーリング用摩擦材に属する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、シンクロナイザーリングは自動車の同期噛合い式歯車減速機（以下ミッションと称す）において従来から用いられている。

このシンクロナイザーリングは、例えば自動車の変速機などの歯車切替え時に 2つの歯車が円滑に噛合いするように、摺動により歯車同士を同期回転させるための円環状の摩擦摺動部品である。

このシンクロナイザーリングの形成材料には、一般に黄銅（Cu-Zn 合金）が用いられており、前記ギヤコーンと接触する内周面には、摩擦力付与のためのリング状条溝や潤滑油を逃がすための縦溝が必要に応じて形成されている。

また、該内周面上にモリブデンやセラミクス等の高融点材料を溶射し、シンクロナイザーリング本体に溶射層を固着させるものも知られている。

【0003】

また、該内周面上にさらに摩擦特性を向上させるために、樹脂剤をバインダー剤とする摩擦材を該内周面上に固着させ、その摩擦材層中に炭素系材料、熱硬化性樹脂、金属系材料、無機系材料等を配合させることは既に知られている。例え

ば、特開昭57-195923号公報（特許文献1）、特開昭59-187114号公報（特許文献2）、特開平09-79288号公報（特許文献3）、特開平09-221553号公報（特許文献4）、特開平11-61103号公報（特許文献5）等が例示される。そして炭素系材料としては、木粉や木綿や黒鉛が挙げられている。しかしながら、コークスはもちろんのこと、本発明に使用される石油コークスやピッチコークスについては全く記載が無い。

#### 【0004】

【特許文献1】 特開昭57-195923号公報

【特許文献2】 特開昭59-187114号公報

【特許文献3】 特開平09-79288号公報

【特許文献4】 特開平09-221553号公報

【特許文献5】 特開平11-61103号公報

【特許文献6】 特許第2992373号公報

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

近年におけるエンジンやミッションの高性能化に伴って、確実な作動性はもとより、操作性にも良好なシフトフィーリングが求められることから、高い動摩擦係数を有するシンクロナイザーリングが要求されている。また、シンクロナイザーリングは摩擦摺動部品である以上、高い耐摩耗性や耐焼付性も要求される。しかも近年のエンジンの高性能化に伴って、クラッチを確実に踏み込まずにシフトレバーを動かすクラッチ・シフトレバーのミス操作や、シフトアップやシフトダウン時にシフトを入れ間違えるシフトミス操作によって、該シンクロナイザーリングには従来以上に高い摩擦熱が発生し、大きな熱負荷が生じるため、より高い耐摩耗性や耐焼付性が要求されている。

#### 【0006】

しかしながら、黄銅製シンクロナイザーリングでは、この摩擦力の増大を図るため、例えば該シンクロナイザーリングの押付力を機械的に高めたり、該内周面の形状変更にて面圧を高めたりすると、該シンクロナイザーリングには相手部材であるギヤコーンとの接触時に比較的大きな熱負荷が生じ、摩擦熱の作用によっ

て同期性能が低下するおそれがある。

この技術課題に対し、該黄銅製シンクロナイザーリングの摩擦面を二重、三重に複数面設けるマルチコーンタイプのシンクロナイザーリングにて、該摩擦熱を吸収できる容量を増やし、且つシンクロ性能を向上させる方法がある。しかし、この方法では該シンクロナイザーリングの部品点数増加を招き、該シンクロナイザーリングの高価格化やミッションの大型化による車両重量増加にも繋がる。

#### 【0007】

また、前述したモリブデン等の高融点材料を溶射にて該内周面上に形成させる方法では、該摩擦熱に耐える耐摩耗性や耐焼付性を得ることはできるが、同時に高い動摩擦係数を得ることはできないことが知られている。

この技術課題に対し、例えば特許番号；第2992373号公報（特許文献6）に記載されているように、硬質なセラミックスをモリブデン等に複合、分散させて溶射するという技術も見られる。しかし、一般的に鉄鋼材料にて製造されるギヤコーンの摺動面が、摩擦摺動時に該セラミックスによる引っ掻き作用にて著しく摩耗され、同期性能の低下や同期機能が損なわれる懸念が残る。

#### 【0008】

さらに、上記した特許公報掲載の樹脂剤をバインダー剤とする摩擦材はいずれも、動摩擦係数、耐摩耗性、耐焼付性につき従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングより改善されてはいるが、必ずしも満足すべきものではなく、さらなる性能向上が望まれている。

したがって、シンクロナイザーリングの内周面に対し、優れた摩擦材の層を形成するためのシンクロナイザーリング用摩擦材の開発が望まれている。

本発明はかかる従来技術の欠点を解決するためになされたものである。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した。特に炭素系材料について種々のサンプルを用いトライアンドエラーによる摩擦材の作製ならびにその性能テストを精力的に行った。炭素系材料として、木粉、木綿、球状黒鉛粉末、天然鱗片状黒鉛粉末、人造黒鉛粉末、活性炭、石炭、木炭、竹炭、炭素繊維、ダ

イヤモンド、コークスなどを選択して実験を行った結果、木粉、木綿、木炭、竹炭、活性炭は軟らか過ぎて不適であり、ダイヤモンドは硬過ぎるため不適であり、黒鉛系統全ておよび炭素繊維は構造上滑る特性であるため不適であり、コークスが比較的良好な動摩擦係数、耐摩耗性、耐焼付性を与えることを知見した。さらに、コークスについて種々検討を加えたところ、コークスの中でも灰分含量が 0.1～8 質量%である石油コークスまたはピッチコークスが本発明の目的に相応しいことを知見した。このような石油コークスまたはピッチコークスの中でも灰分含量が 0.1～1 質量%であるか焼石油コークスまたは灰分含量が 5～8 質量%である鋳物用コークスがより好ましいことを知見した。さらに粒径の 50%以上が 0.1～0.5 mmであるか焼石油コークスまたは鋳物用コークスが最も好ましいことを知見した。

#### 【0010】

本発明者らは、上記新知見を得た後、さらに種々検討を重ねて本発明を完成するに至った。

したがって本発明は、

- (1) 灰分含量が 0.1～8 質量%である (イ) 石油コークスまたは (ロ) ピッチコークスを含有することを特徴とするシンクロナイザーリング用摩擦材、
- (2) 前記石油コークスが灰分含量 0.1～1 質量%である (ハ) か焼石油コークスであることを特徴とする (1) 記載のシンクロナイザーリング用摩擦材、
- (3) 前記ピッチコークスが灰分含量 5～8 質量%である (ニ) 鋳物用コークスであることを特徴とする (1) 記載のシンクロナイザーリング用摩擦材、
- (4) 前記石油コークスまたはピッチコークスの粒径の 50%以上が 0.1～0.5 mmであることを特徴とする (1)～(3) のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材、
- (5) 前記石油コークスまたはピッチコークスを前記シンクロナイザーリング用摩擦材に対して 30～80 質量%、より好ましくは 50～75 質量%含むことを特徴とする (1)～(4) のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材、
- (6) さらに、熱硬化性樹脂を 10～30 質量%、無機繊維および／または無



機粒子を 5～40 質量%、黒鉛を 5～15 質量%含むことを特徴とする (1)～(5) のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材、

(7) さらに、金属繊維および／または金属粒子を 30 質量%以下含むことを特徴とする (1)～(6) のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材、

(8) さらに、有機繊維および／または有機粒子を 15 質量%以下含むことを特徴とする (1)～(7) のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材、

(9) 前記熱硬化性樹脂がノボラック型フェノール樹脂であることを特徴とする (1)～(8) のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材、

(10) 灰分含量が 0.1～1 質量%である (ハ) か焼石油コークスまたは灰分含量が 5～8 質量%である (ニ) 鋳物用コークスを材料全体の 30～80 質量%含み、さらに、熱硬化性樹脂を 10～30 質量%、無機繊維および／または無機粒子を 5～40 質量%、黒鉛を 5～15 質量%含み、さらに前記か焼石油コークスまたは鋳物用コークスの粒径の 50%以上が 0.1～0.5 mmであることを特徴とする湿式摩擦材、

に関する。

尚、湿式摩擦材とは、液体中、特に油中環境下で使用される摩擦材を意味する。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

本発明は、灰分含量が 0.1～8 質量%である (イ) 石油コークスまたは (ロ) ピッチコークスを含有することを特徴とするシンクロナイザーリング用摩擦材である。灰分含量が 0.1 質量%未満のコークスを入手することは通常困難である。灰分含量が 8 質量%を超えると、十分な動摩擦係数が得られない。

本発明における灰分含量の測定は、JIS M 8511:1976 にしたがって行われる。

#### 【0012】

石油コークスは、コーキングプロセスにより得られる。すなわち重質油を熱処

理して軽質の炭化水素（ガス、ガソリン、ガスオイルなど）に転換するプロセスの副製品として得られる。この石油コークスを高温処理すればか焼石油コークス（calcined petroleum coke）が得られる。我が国では、興亜石油株式会社から入手可能である。

石油コークスとしては、灰分含量 0.1～1 質量%のか焼石油コークスがより好ましい。

#### 【0013】

ピッチコークスは、石炭を乾留することによって製造される。具体的製造方法としては、室炉法またはディレードコーキング法によって製造される。これらの方法は従来より充分確立されている。ピッチコークスとしては、鋳物用コークス、カーバイド電気炉用コークス、石灰焼成用コークス、一般用コークス、粉コークスなどが挙げられる。

ピッチコークスとしては、灰分含量 5～8 質量%の鋳物用コークスが最も好ましい。

#### 【0014】

石油コークスまたはピッチコークスの粒径の 50%以上が 0.1～0.5mm であるのが好ましい。0.1mm未満であると摩擦材層に適度な気孔が得られ難く動摩擦係数が低くなることがあり、0.5mmを超えると摩擦材層の強度不足をもたらす場合がある。

石油コークスまたはピッチコークスのシンクロナイザーリング用摩擦材に対する含有量は好ましくは 30～80 質量%、より好ましくは 50～75 質量%である。30 質量%未満であると動摩擦係数が低く、80 質量%を超えると摩擦材層の強度不足をもたらす。

#### 【0015】

さらに本発明には熱硬化性樹脂を使用するのが好ましい。熱硬化性樹脂としては具体的にはフェノール樹脂（例えばノボラック型フェノール樹脂、エポキシ変性フェノール樹脂、メラミン変性フェノール樹脂、カシュー変性フェノール樹脂、クレゾール変性フェノール樹脂、炭化水素樹脂変性フェノール樹脂）、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ビニルエステル樹脂、ポリイ

ミド樹脂、シリコン樹脂、ジアリルフタレート樹脂などが挙げられ、これらは単独でまたは混合で用いることができる。これらの樹脂の中では耐熱性ならびに価格の面からノボラック型フェノール樹脂が好ましい。

#### 【0016】

熱硬化性樹脂の使用量は、摩擦材全体に対して10～30質量%であるのが好ましい。10質量%未満ではバインダー力不足を招くことがあるため歩留まりが悪くなり、30質量%を超えると熱硬化性樹脂自体の脆さにより強度不足が発生し易くなり、また動摩擦係数の低下をもたらす。

#### 【0017】

さらに本発明には無機繊維または／および無機粒子を使用するのが好ましい。例えば、アルミナ、炭化珪素、ガラス、ロックウール、ゼオライト、バーミキュライト、ウォラストナイト、炭酸カルシウムなどから構成される繊維または／および粒子が挙げられる。摩擦材全体に対する好ましい使用割合は5～40質量%である。5質量%未満では摩擦材の強度不足をもたらす、40質量%を超えると摩擦材の柔軟性が無くなり歯車の摺動面に傷を付け易くなる。

#### 【0018】

さらに本発明には黒鉛を使用しても良い。黒鉛としては球状黒鉛粉末、天然鱗片状黒鉛粉末、人造黒鉛粉末などが挙げられるが、必ずしも必要欠くべからざる要件ではない。使用するにしても少量でよく、通常は摩擦材全体に対して5～15質量%でよい。この黒鉛の添加によって耐摩耗性が改善される場合がある。

#### 【0019】

さらに本発明には金属繊維または／および金属粒子を使用しても良い。その素材としては、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金（黄銅）などが挙げられる。摩擦材全体に対する使用量は30質量%以下である。この金属繊維または／および金属粒子によって熱硬化性樹脂の耐久性が向上することもあるが、その存在は必ずしも必要ではない。

#### 【0020】

さらに本発明には有機繊維または／および有機粒子が配合されても良い。例えば、カシューダスト、クルミ粉末、メラミン粉末、アラミド繊維、ダイニーマ繊

維、ベクトラン繊維、ケブラー繊維、フッ素繊維などが挙げられる。その形態はチョップまたはパルプであっても良い。摩擦材全体に対する使用量は15質量%以下である。この有機繊維または／および有機粒子によって動摩擦係数が向上する。

本発明の摩擦材は上記原料物質を混合することによって製造される。本発明のより詳しい実施の形態を下記するが、本発明はこれに限定されるべきものではない。

#### 【0021】

##### 【実施例】

以下、本発明の好ましい実施の形態を添付図面に示した実施例に基づいて説明する。

図1は本発明に係るシンクロナイザーリング用摩擦材をリング状構造体の内周面に摩擦材層として有するシンクロナイザーリング本体の軸方向断面図である。図2は本発明に係るシンクロナイザーリング用摩擦材をリング状構造体の内周面に摩擦材層として成形するまでの作業フローである。図3はシンクロナイザーリング用摩擦材をリング状構造体の内周面に対し摩擦材投入後に仮成形を行う際の概略図である。図4は前記仮成形後にリング状構造体の内周面に対し摩擦材層を一体化成形する際の焼成時の概略図である。

#### 【0022】

まず、図1を参照して、本発明に係るシンクロナイザーリング用摩擦材を使用するシンクロナイザーリング10は、例えばリング状構造体11の内周面に該摩擦材からなる摩擦材層12を有している。該摩擦材層12の厚さは、機械加工等で顧客の所望する厚さに調整可能ではあるが、0.5 (mm) 程度の厚さ(膜厚)でも実機上の使用負荷に対し十分耐摩耗性が確保されているため、比較的厚さの設定自由度は大きい。

#### 【0023】

次に、図2～図4を併せて参照して、前記シンクロナイザーリング10の製造方法の一例を説明する。

まず、予めブラスト等で下地処理したリング状構造体11の内周面を、アルコ

ール等で洗浄後、フェノール系樹脂やエポキシ系樹脂に代表される熱硬化性タイプの接着剤を塗布する。次に、恒温槽等に該リング状構造体 11 を投入し、70～120℃の雰囲気下で10～30分間保持させ、該接着剤を乾燥する。次に、該リング状構造体 11 を成形用金型 20 の下型 22 内に組み込み、その後、該リング状構造体 11 の内周面と中子 23 の外周面にて形成されるキャビティ内に摩擦材 16 を投入・充填させ、さらに一般公知の油圧プレス機等で上型 21 のパンチ 21a にて該摩擦材 16 を圧縮させ、常温から 50℃以内の金型温度内で仮成形を行う。次に、予め 180～300℃に設定された一般公知の直圧成型機の熱盤上に該成形用金型 20 を設置し、5～30分間焼成（加熱・加圧成形）して、リング状構造体 11 と摩擦材層 13 を一体化成形する。最後に、該摩擦材層 13 の内周を、例えば機械加工にてテーパ状（円錐状）に切削し、その後、円周方向にリング状条溝 14 や径方向に縦溝 15 を形成し、摩擦材層 12 を得る。

#### 【0024】

次に、本発明に係るシンクロナイザーリング用摩擦材を用いた摩擦材層 12 を有するシンクロナイザーリング 10 による各テスト結果を説明する。

表 1、2 はシンクロ単体性能テストの結果を示すものである。シンクロ単体性能テストとは、シンクロ単体試験機を使用し、65℃のミッションオイル（油種；ホンダMTF-II）中で、慣性重量を 85 kgf・cm<sup>2</sup> に設定し、回転数 1300 rpm で回転するテーパ状の相手部材（名称；ギヤコーン，材質；SCM420，熱処理；浸炭焼入れ・焼戻し，テーパ面；研削処理）に対し、各シンクロナイザーリング 10 をエアシリンダーにて 25 kgf の押付力で 1000 サイクル繰り返し押し付けた後、エアシリンダーにて 25 kgf，40 kgf，75 kgf の押付力で各々 30 サイクル繰り返しテストした際の動摩擦係数（シンクロタイム間の平均動摩擦係数）とシンクロタイム（1 サイクル中の同期開始から同期終了までの時間）を測定するテストである。尚、このテストに使用したリング状構造体 11 の母材材質は全て同じ黄銅製であり、同形状・同サイズである。また、シンクロナイザーリング 10 の製作条件は上記に示した製造方法で製作しており、さらに、摩擦材層 12 の摩擦面形状は図 1 に示すとおりであり、全て同一である。

【0025】

【表1】

		材料配合(質量%)						シングル単体性能テスト結果							
		か焼石油 コークス		鋳物用 コークス	ピッチコークス	ポラック型 フェノール 樹脂	ガラス ファイバー  ※無機繊維 (繊維長: AVE74 $\mu$ m, 繊維径: AVE18 $\mu$ m)	黒鉛  ※人造 黒鉛 (動径: AVE 250 $\mu$ m)	押付力			75(kgf)			
		灰分含量 0.15質量%		灰分含量 7.5質量%	灰分含量 10.5質量%	※熱硬化 性樹脂	5	5	5	25(kgf)					40(kgf)
		粒径 0.1~0.5(mm)		←	←					←	動摩擦 係数	シングル タイム	動摩擦 係数	シングル タイム	動摩擦 係数
本発 明品	サンプルA	55					15	25	5	0.106	0.128	0.095	0.078	0.077	0.040
	サンプルB			55			15	25	5	0.099	0.133	0.093	0.079	0.076	0.041
比較品	サンプルC					55	15	25	5	0.088	0.140	0.083	0.085	0.069	0.046
	黄銅製									0.092	0.139	0.088	0.085	0.070	0.044
		従来公知の黄銅製シングルノライザーリング													

上記ガラスファイバーをウォラストナイト（繊維長AVE8  $\mu$ m）に代えても

同様の結果が得られた。

【0026】

表1は各種コークス材の優位性を調査したテスト結果である。サンプルA、Bは本発明に属するシンクロナイザーリング用摩擦材であり、サンプルAは灰分含量0.15質量%のか焼石油コークス、サンプルBは灰分含量7.5質量%の鋳物用コークスを使用している。また、比較用としてサンプルCでは灰分含量10.5質量%のピッチコークスを使用しており、併せて従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングも調査している。

【0027】

表1に示されているように、各押付力において、いずれもサンプルA、Bの方が高い動摩擦係数を有しており、また速いシンクロタイムも得られるという結果であった。このことから、サンプルAまたはBのシンクロナイザーリング用摩擦材を使用することで、良好なシンクロ性能（高い動摩擦係数と速いシンクロタイム）を有するシンクロナイザーリングの製造が可能であるといえる。また、サンプルA～Cの結果を比較すると、灰分含量が低いほどシンクロ性能が向上する傾向にあるともいえ、本発明では灰分含量の低いか焼石油コークスがシンクロナイザーリング用摩擦材として最も好ましい材料であると判断される。

【0028】

【表 2】

		材料配合(質量%)				シクロ単体性能テスト結果								
		か焼石油 コークス		ホ'ラック型 フェニール 樹脂	ガラス ファイバー  ※無機繊維 (繊維長:AVE74μm、 繊維径:AVE16μm)	黒鉛  ※人造 黒鉛 (繊維:AVE 250μm)	押付力							
							25(kgf)		40(kgf)		75(kgf)			
本発 明品	サンプルD	15	20	35	30	0.091	0.139	0.088	0.086	0.069	0.045			
	サンプルE	25	20	35	20	0.093	0.138	0.089	0.085	0.070	0.045			
	サンプルF	35	20	35	10	0.096	0.137	0.089	0.084	0.071	0.044			
	サンプルG	45	15	30	10	0.101	0.133	0.091	0.082	0.074	0.042			
	サンプルA	55	15	25	5	0.106	0.128	0.095	0.078	0.077	0.040			
	サンプルH	65	10	20	5	0.109	0.117	0.098	0.071	0.078	0.037			
	サンプル	75	10	10	5	0.111	0.115	0.100	0.069	0.079	0.035			
比較品	黄銅製	従来公知の黄銅製シクロナイザーリング				0.092	0.139	0.088	0.085	0.070	0.044			

上記ガラスファイバーをウォラストナイト（繊維長AVE8 $\mu$ m）に代えても同様の結果が得られた。

【0029】

表2はか焼石油コークスにおける適正な配合量を調査した結果である。サンプル



ル A および サンプル D ~ I は本発明に属するシンクロナイザーリング用摩擦材であり、いずれも灰分含量 0.15 質量%のか焼石油コークスを使用している。サンプル D → E → F → G → A → H → I の順にか焼石油コークスの配合量を増やしている。尚、サンプル A と比較用として表示した従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングの数値は表 1 のものと同じである。

表 2 に示されているように、各押付力において、か焼石油コークスの配合量が高くなるほど良好なシンクロ性能（高い動摩擦係数と速いシンクロタイム）が得られるという結果であった。このことから、良好なシンクロ性能を有するシンクロナイザーリング用摩擦材を作製するには、出来る限りか焼石油コークスを多く配合することが好ましいといえる。本テスト結果では、か焼石油コークスの配合量が 25 質量%以下で従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングのシンクロ性能（動摩擦係数とシンクロタイム）と同レベルであったことから、本発明のシンクロナイザーリング用摩擦材として、か焼石油コークスを 30 質量%以上配合することがより好ましいと判断される。

#### 【0030】

表 3 はシンクロ単体耐久テストの結果を示すものである。シンクロ単体耐久テストとは、シンクロ単体試験機を使用し、80℃のミッションオイル（油種；ホンダMTF-II）中で、慣性重量を 85 kgf・cm<sup>2</sup> に設定し、回転数 4000 rpm で回転するテーバー状の相手部材（名称；ギヤコーン、材質；SCM420、熱処理；浸炭焼入れ・焼戻し、コーン面；研削処理）に対し、各シンクロナイザーリング 10 をエアシリンダーにて 25 kgf の押付力で 1000 サイクル繰り返し押し付けた後、エアシリンダーにて 50 kgf の押付力で上限 1000 サイクルまで繰り返し押し付けた際の各シンクロナイザーリング 10 のギヤ鳴き（シンクロナイザーリングの同期性能が失われ、押付中に同期作用が上手く成立せず大きな音を発生する事象）発生サイクルと、摩耗量（各シンクロナイザーリング 10 が有する摩擦材層 12 の軸方向に摩耗した分の長さ）を測定するテストである。尚、このテストに使用したリング状構造体 11 の母材材質は全て同じ黄銅製であり、同形状・同サイズである。また、シンクロナイザーリング 10 の製作条件は上記に示した製造方法で製作しており、摩擦材層 12 の摩擦面形状

は図1に示すとおりであり、全て同一である。

【0031】

【表3】

		材料配合(質量%)						シクロ単位耐久テスト結果		
		焼石油 コークス	鋳物用 コークス		ポラック型 フェノール 樹脂 ※熱硬化 性樹脂	ガラス ファイバー ※無機繊維 (繊維長: AVE74 $\mu$ m、 繊維径: AVE16 $\mu$ m)	黒鉛 ※人造 黒鉛 (粗径: AVE 250 $\mu$ m)	ギヤ鳴き 発生サイクル	摩耗量	相手攻撃性
		灰分含量 0.15質量%	灰分含量 7.5質量%	←						
本発 明品	サンプルA	55			15	25	5	10000サイクルOK	約0.05(mm)	低い
	サンプルB			55	15	25	5	10000サイクルOK	約0.1(mm)	低い
	サンプルG	45			15	30	10	10000サイクルOK	約0.03(mm)	低い
	サンプルH	65			10	20	5	10000サイクルOK	約0.15(mm)	低い
	サンプルI	75			10	10	5	10000サイクルOK	約0.2(mm)	低い
比較品	黄銅製	従来公知の黄銅製シクロナイザーリング						約10000サイクル 目に鳴き発生	約0.3(mm) ※黄銅材の 焼付き有り	低い

上記ガラスファイバーをウォラストナイト（繊維長 AVE 8 $\mu$ m）に代えても

同様の結果が得られた。

### 【0032】

表3に示されているように、本シンクロ単体耐久テストは従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングでは耐えることが出来ない過酷な条件下で行われている。

サンプルA, B, G, H, Iは本発明のシンクロナイザーリング用摩擦材であり、いずれも本シンクロ単体耐久テストで満足する結果が得られる。従って、本発明に属するシンクロナイザーリング用摩擦材は良好なシンクロ性能を有するのみでなく、高い耐摩耗性や耐焼付性に優れていると判断される。

これに対し、従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングはギヤ鳴きが発生しており、比較的摩耗量も大きい。また、従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングはギヤ鳴き発生サイクルが短いだけでなく、テーパー状の相手部材に黄銅材が焼付く事象が確認され、耐焼付性や耐熱性が低い。本発明のシンクロナイザーリング用摩擦材は、摩擦材層の構成をか焼石油コークスまたは鋳物用コークスを使用しているため、耐焼付性や耐熱性が高い。

### 【0033】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、灰分含量が0.1～8質量%である（イ）石油コークスまたは（ロ）ピッチコークスを含有するシンクロナイザーリング用摩擦材、より好ましくは、灰分含量が0.1～1質量%である（ハ）か焼石油コークスまたは灰分含量が5～8質量%である（ニ）鋳物用コークスを含有するシンクロナイザーリング用摩擦材を用いることで、高い動摩擦係数と耐摩耗性と耐焼付性に優れるシンクロナイザーリングが得られる。また、ギヤコーン（相手部材）の摺動面へのダメージも抑えられる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るシンクロナイザーリング用摩擦材をリング状構造体の内周面に摩擦材層として有するシンクロナイザーリング本体の軸方向断面図。

【図2】 本発明に係るシンクロナイザーリング用摩擦材をリング状構造体の内周面に摩擦材層として成形するまでの作業フロー。

【図3】 シンクロナイザーリング用摩擦材をリング状構造体の内周面に対し

摩擦材投入後に仮成形を行う際の概略図。

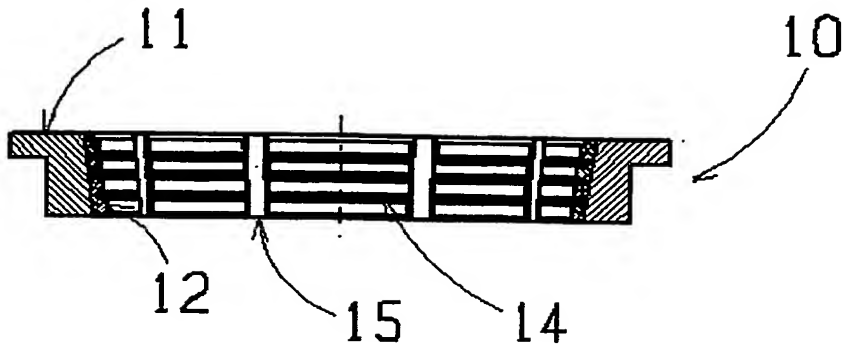
【図 4】 仮成形後にリング状構造体の内周面に対し摩擦材層を一体化成形する際の焼成時の概略図。

【符号の説明】

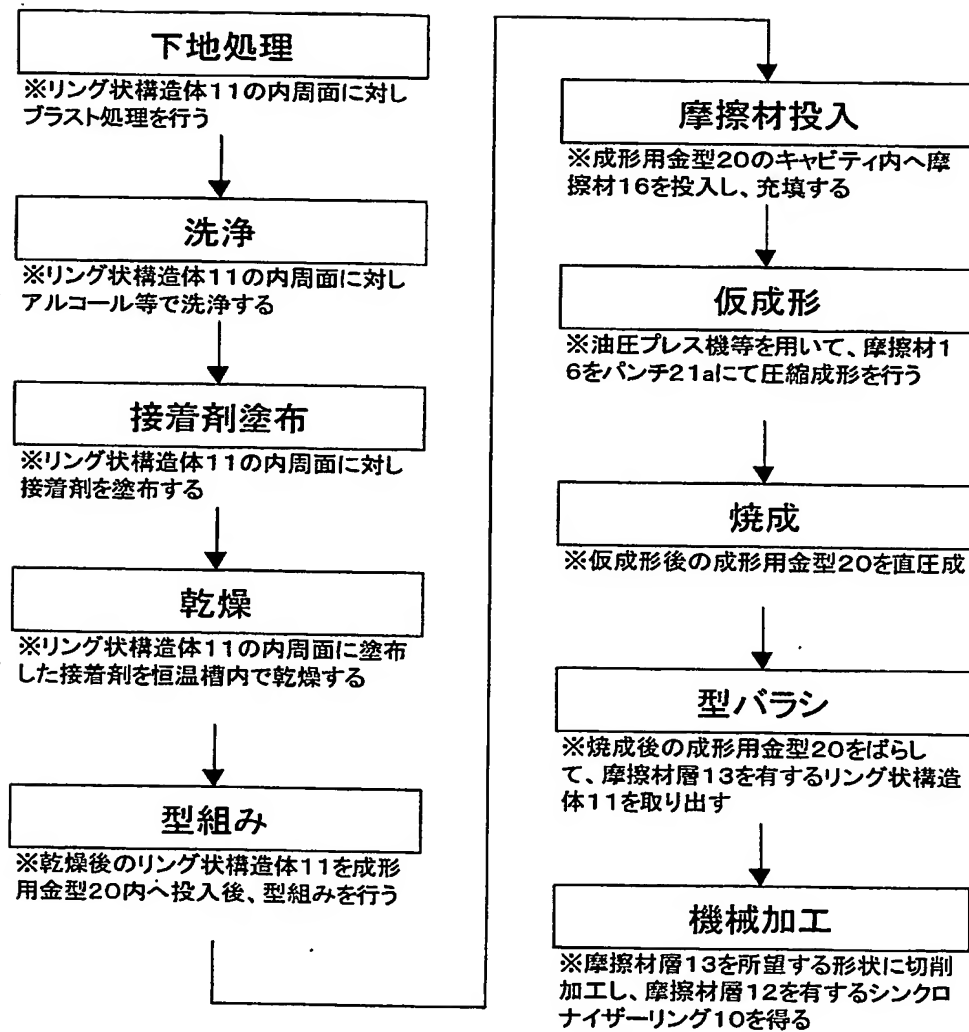
- 1 0 . . . シンクロナイザーリング
- 1 1 . . . リング状構造体
- 1 2 . . . 摩擦材層
- 1 3 . . . 摩擦材層
- 1 4 . . . リング状条溝
- 1 5 . . . 縦溝
- 1 6 . . . 摩擦材
- 2 0 . . . 成形用金型
- 2 1 . . . 上型
- 2 1 a . . . パンチ
- 2 2 . . . 下型
- 2 3 . . . 中子

【書類名】 図面

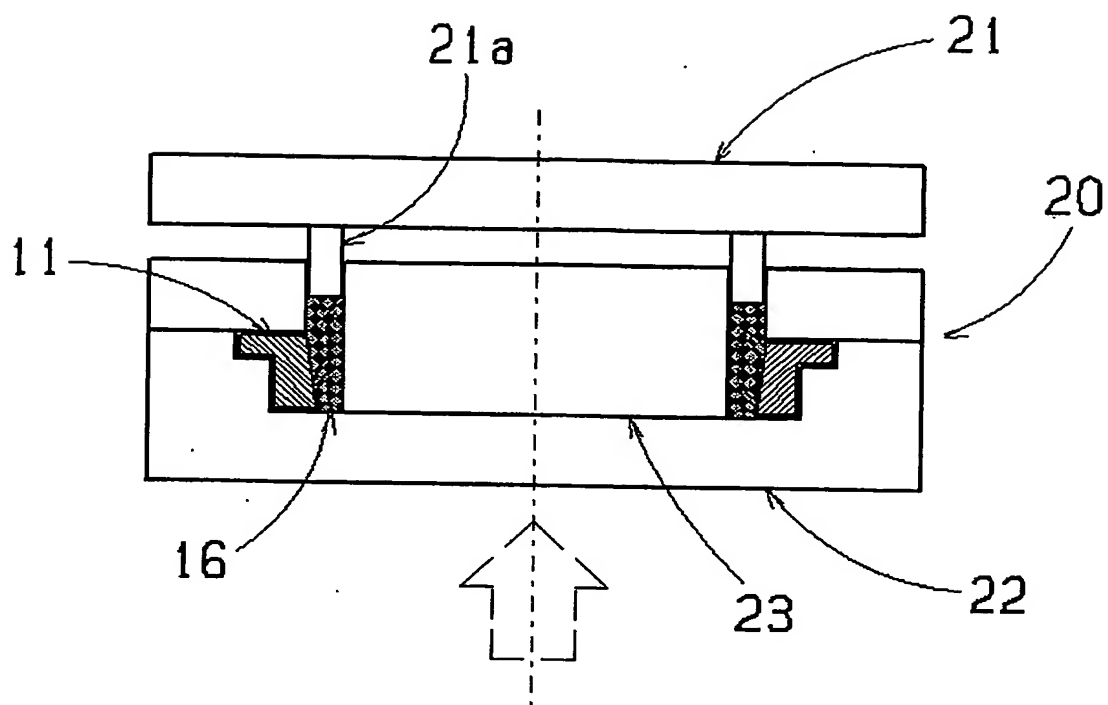
【図 1】



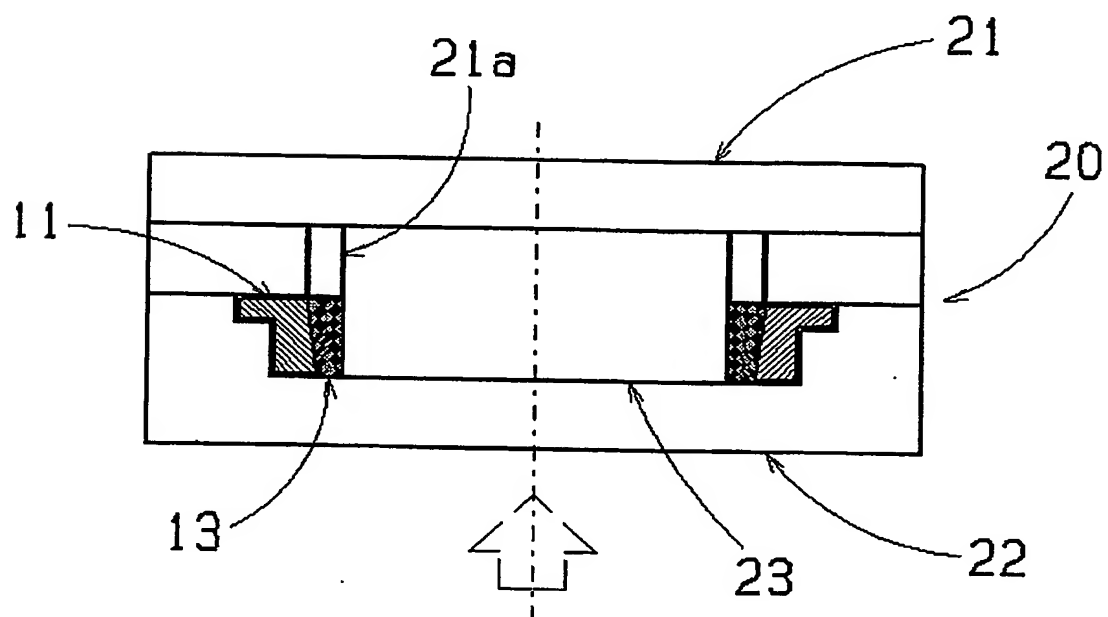
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い動摩擦係数を必要とするシンクロナイザーリングへの適用に有効なシンクロナイザーリング用摩擦材を提供する。

【解決手段】 灰分含量が0.1～8質量%である（イ）石油コークスまたは（ロ）ピッチコークスを含有するシンクロナイザーリング用摩擦材、より好ましくは、灰分含量が0.1～1質量%である（ハ）か焼石油コークスまたは灰分含量が5～8質量%である（ニ）鋳物用コークスを含有するシンクロナイザーリング用摩擦材。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 5 9 5 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 0 0 2 3 0 3 2 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

2 0 0 1 年 1 1 月 2 0 日

住所変更

住 所  
氏 名

富山県富山市新庄本町二丁目7番10号  
田中精密工業株式会社